

09/830625

DE 99 / 3438

REC'D 11 JAN 2000

WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



EU

Bescheinigung

Die Daimler-Benz Aerospace Airbus GmbH in Hamburg/Deutschland hat eine
Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Luftfahrzeuges"

am 28. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Der Firmenname der Anmelderin wurde geändert in:
DaimlerChrysler Aerospace Airbus GmbH.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüngli-
chen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

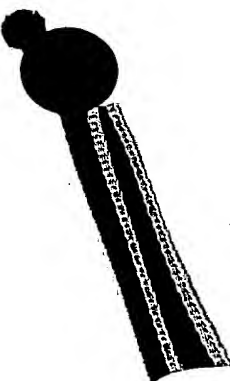
Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
B 64 C 1/40 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 7. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

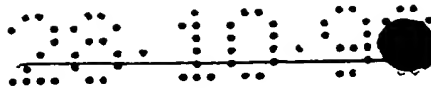
Im Auftrag



Aktenzeichen: 198 49 696.6

Waasmaier





2

Zusammenfassung

Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Luftfahrzeuges

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Luftfahrzeuges gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch geeignete Maßnahmen (und Luftführungen) wird nahezu keine feuchte Luft oder sonstige feuchte Gas- oder Wasser(dampf)partikel in ein folienumhülltes Isolierpaket eindringen wird, wobei umgekehrt (bei einer derweise erfolgten Ansammlung) die angesammelte Feuchtigkeit rasch und ungehindert dem Isolierpaket entweichen wird.

- 15 Der Isolationsaufbau bestehend aus einem Isolierpaket, das von einer Folie umhüllt ist. Die Folie ist innerhalb eines Zwischenraumes, den eine Innenverkleidung und eine Außenhaut einschließen, angeordnet. Das Isolierpaket, das vollständig von der Folie umgeben ist, kleidet den Zwischenraum nicht vollständig aus. Die Folie ist mit einem von Gasen und Flüssigkeiten durchdringenden Folienmaterial realisiert, mit dem man in Abhängigkeit der Diffusionsrichtung des durch die Folienwand diffundierenden Mediums ein unterschiedliches Diffusionswiderstandsverhalten umsetzt.

28.10.98

Belegexemplar 3
Darf nicht geändert werden

98-HH-37
PJP / Sin
27.10.98

Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Luftfahrzeuges

Die Erfindung bezieht sich auf einen Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Luftfahrzeuges gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Es ist bekannt, daß die auf der Strukturseite befindliche Primärisolierung für gegenwärtig im Flugzeugbau eingesetzten Isoliersysteme im wesentlichen aus einem Isolier-Basismaterial und einer diese Isolierung umhüllende Folie besteht. Mit den herkömmlich eingesetzten Folien wird das Kernmaterial des Isolationssystems vor Wassereintritt geschützt. Außerdem dient die Folienumhüllung zur Befestigung des teilweise bauschigen Isoliermaterials. Diese Umhüllung wird in der Regel dermaßen dimensioniert, wonach sie möglichst geringe Gewichtsanteile besitzt. Dabei läßt sich feststellen, daß aufgrund der relativ dünnen Folie bei stattfindender Wasserdampfdiffusion durch die Folienwand der Wasserdampf in das folienumhüllte Isolierpaket eintritt. Dabei kondensiert zum Teil der Wasserdampf im Isolierpaket aus. Außerdem gelangen über Undichtigkeiten im Isolierpaket bzw. in der Folienumhüllung immer wieder diffundierende flüssige Teilchen (Wasser) in das Isolierpaket. Die Kondensation im Isolierpaket führt dazu, daß eine Ansammlung der flüssigen Teilchen (des Wassers) im Isoliermaterial erfolgt, das sich nur durch zusätzlichen Trocknungsaufwand beseitigen läßt. Diese Tatsache wirkt deshalb auch sehr unangenehm, weil durch die Wasseransammlung(en) das Isolationssystem an Gewicht zunimmt und damit zu einer unnötigen Erhöhung des Gewichtes eines Flugzeuges führt.

10

15

20

25.10.98

- 2 -

98-HH-37
PJP / Sin
27.10.98

4

5

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Isolationsaufbau derart zu gestalten, daß durch geeignete Maßnahmen (und Luftführungen) nahezu keine feuchte Luft oder sonstige feuchte Gas- oder Wasser(dampf)partikel in ein folienumhülltes Isolierpaket eindringen wird, wobei umgekehrt (bei einer derweise erfolgten Ansammlung) die angesammelte Feuchtigkeit rasch und ungehindert dem Isolierpaket entweichen soll.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst. In den weiteren Ansprüchen sind zweckmäßige Ausgestaltungen dieser Maßnahmen angegeben.

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen herkömmlich eingesetzten Isolationsaufbau;

Fig. 2 einen Isolationsaufbau zur reduzierten Wasseraufnahme mit einer aus zwei Folien zusammengesetzten Folienumhüllung;

Fig. 3 den Isolationsaufbau nach Fig. 2 mit der aus einer Folie bestehenden Folienumhüllung.

In der Fig. 1 wird ein herkömmlich eingesetzter Isolationsaufbau für ein Flugzeug gezeigt, den man bekanntermaßen innerhalb eines Zwischenraumes (Hohlraumes), der durch den Innenbereich A und den Strukturbereich B des Flugzeuges abgegrenzt ist, installiert. In Praxis wird der Zwischenraum 7 durch die (dem Strukturbereich B zugeordnete) metallene Außenhaut 6 und einer ihr beabstandet angeordneten Innenverkleidung 12, bspw. einer plattenartigen Kabinenverkleidung, gebildet. Dabei wird die Innenverkleidung 12 weitestgehend der Krümmung der Außenhaut 6 folgen, wobei in den Figuren 1 und 2 eine vertikale Stellung beider Mittel gewählt wird. Die Innenverkleidung 12 ist an bestimmten Stellen mit eingearbeiteten Schlitzten oder (sonstigen) Durchbrüchen versehen, durch die (in der Regel) relativ warme (Kabinen-)Luft 9, die einen relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt aufweist, in den Zwischenraum eindringt. Der eigentliche Isolationsaufbau setzt sich aus einem Isolierpaket 1 und einer (sogenannten) Folienumhüllung aus Kunststoff zusammen, die das einleitend erwähnte bauschige Isoliermaterial (des Isolierpaketes 1) zur Befestigung umhüllt. Der Zwischenraum wird außerdem mit einem vertikal stehenden Stringer 8 in zwei Bereiche unterteilt, wobei der Stringer 8 mit dem Abstand eines Luftspaltes s gegenüber der innenbefindlichen Oberfläche der Außenhaut 6 angeordnet ist. Durch die Stringerunterteilung wird dem Betrachter demnach ein - in der Fig. 1 gezeigter - volumenmäßig reduzierte Zwischenraum, der durch den Stringer 8 in einen Innenbereich 7 und einen Luftspaltbereich 10 unterteilt wird, vermittelt. Dabei liegt die Folie 4, die das erwähnte Isolationspaket 1 vollständig umhüllt, mit ihrer dem Stringer 8 sich zuwendenden Folienoberfläche letzterem auf. Der verbleibende Teil der Folienoberfläche wird von der (durch die Innenverkleidung dringende) Luft 9 umspült, welche durch die Folienwand der Folie 4 diffundiert.

Bei dem herkömmlich eingesetzten Isolationsaufbau bekannter Isolationssysteme werden Folien 4 eingesetzt, die zwar einen Flüssigwassereintritt (Eintritt von Wasser, feuchter Luft oder sonstiger Feuchtigkeit) weitgehend verhindern, jedoch aufgrund ihrer geringen Dichte bzw. der niedrigen Diffusionswiderstandszahl der Folienumhüllung nicht (wasser)dampfdicht sind. Dieser Umstand wirkt sich besonders hinderlich an dem zur warmen Kabinenseite eines Flugzeuges gerichteten Folienbereich aus. Weil eben das Vordringen der relativ warmen Luft 9 (Kabinenluft) durch die Schlitze und Aussparungen der Innenverkleidung 12 (Kabinenverkleidung) bis an die Oberfläche der Folie 4 erfolgt, kann zudem die mit hoher Luftfeuchtigkeit beladene Luft 9 durch einen zu erwartenden Wasserdampf-Diffusionsprozeß durch die Folienwand in das Isolierpaket 1 gelangen.

Da während der Flugphase des Flugzeuges (vornehmlich im Reisemode) eine starke Abkühlung der Außenhaut 6 bis zirka - 50° C (minus fünfzig Grad Celsius) geschehen wird, kann nicht vermieden werden, daß die im Wasserdampf enthaltene Feuchtigkeit (wegen Taupunktunterschreitung) auskondensiert. Die Folge wird eine Ansammlung von Feuchtigkeit (Wasseransammlung) im Isolierpaket 1 sein. Während des Bodenaufenthaltes des Flugzeuges (vornehmlich im Parkmode) wird die Temperatur der Außenhaut 6 (durch Taupunktüberschreitung) erneut ansteigen. Das Wasser, welches sich im Isolierpaket 1 befindet, wird allerdings nur über (nicht gezeigte) größere (mikroporöse) Öffnungen in der Folienwand das Isolierpaket 1 verlassen können. Nachteilig ist allerdings, daß deswegen auch die Möglichkeit besteht, das Wasser wiederum über diese Folienöffnungen in das Isolierpaket 1 eintreten wird. Die Wasserabgabe durch die Folienwand in Form von Wasserdampf ist jedoch nur zeitlich begrenzt möglich, da (in der Regel aus Gründen) der Bodenaufenthalt eines Verkehrsflugzeuges relativ gering bemessen sein wird und die herkömmlich eingesetzte Folie 4 (Folienumhüllung) für eine schnellere Abgabe von Wasserdampf aus dem Isolierpaket 1 nicht ausgelegt ist. Dieser Diffusionsvorgang wird (wie einleitend mit erwähnt) bei den bekannten - mit einer herkömmlichen Folie 4 - umhüllten Isolierpaketen 1 zur nicht gewünschten Akkumulation von Kondenswasser führen. Zusätzlich wirkende Nachteile des herkömmlichen Isolationsaufbaus wurden einleitend mit angegeben.

Im weiteren wird auf die beispielbezogenen Ausführungen nach den Figuren 2 und 3 näher eingegangen. Dem besseren Verständnis wegen wird zunächst der Isolationsaufbau nach der Fig. 3 eingehender betrachtet. Es wird ein Isolationsaufbau vorgestellt, der sich aus einem Isolierpaket 1 und einer Folie 5, die das Isolierpaket 1 nach dem Vorbild der Fig. 1 vollständig umhüllt, zusammensetzt. Auf die Anordnung dieses Isolationsaufbaus, welcher gleichermaßen der Anordnung nach der Fig. 1 entsprechen wird, wurde in dieser figurlichen Darstellung verzichtet.

Allgemein wird - nach beiden Figuren 2 und 3 - eine Folienanordnung vorgestellt, die sich aus einer (nur) einzigen (das Isolierpaket 1 umhüllenden) Folie 5 oder aus zwei (das Isolierpaket 1 umhüllende) Folien 2, 3, die zu einer einzigen (nach dem Vorbild der Fig. 3 beabsichtigten) Folie 5 integriert sind, zusammensetzen wird. Beide Folienanordnungen sind allgemein mit einem von Gasen und Flüssigkeiten durchdringenden Folienmaterial realisiert, mit dem in Abhängigkeit der Diffusionsrichtung des Mediums (feuchte warme Luft oder Wasserdampf) durch die Folienwand ein unterschiedliches Diffusionswiderstandsverhalten umgesetzt ist.

Bezogen auf die Fig. 3 wird das unterschiedliche Diffusionswiderstandsverhalten der Folie 5 mit einem Folienmaterial realisiert, das von der Folienaußen- zur Folieninnenwandoberfläche eine hohe Diffusionswiderstandszahl und in umgekehrter Diffusionsrichtung (also: von der Folieninnen- zur Folienaußenwandoberfläche) eine niedrige Diffusionswiderstandszahl umsetzt. Dieser (auf die Folie 5 bezogene) Folienaufbau ist deshalb überlegenswert, weil man - unter dem Blickwinkel einer rationellen Fertigung des Isolationsaufbaus - damit den Oberflächenbereich des Isolierpaketes 1 zu allen Seitenbereichen mit einer einzigen Folie 5 (Umhüllungsfolie) aus gleichem Material umhüllen (überziehen) würde. Diese Folie 5 wird derweise funktionieren, wonach in Richtung des von ihr gänzlich umhüllten (und mit der Innenwand der Folie 5 anliegenden) innenbefindlichen Isolierpaketes 1 die Diffusionswiderstandszahl groß ist, das heißt, es kann bis zum Isolierpaket 1 kein Wasser(dampf) vordringen. Die Folie 5 wirkt als Feuchtigkeitsblocker (als Dampfsperre). In umgekehrter Richtung weist die Folie 5 jedoch eine andere Diffusionswiderstandszahl auf, die möglichst klein (gering) ist, so daß gegebenenfalls vom Isolierpaket 1 (von der innenbefindlichen Isolierung) das akkumulierte Wasser in Form von Wasserdampf leicht aus dem Isolierpaket 1 diffundieren wird.

Zurückkommend auf die Fig. 2 wird - wie erwähnt - eine Folienumhüllung eingesetzt, die aus sich aus zwei Folien 2, 3 verschiedenartigen Materials zusammengesetzt ist. Die beiden Folien 2, 3 werden an ihren Folienrändern fest (und nahtlos) miteinander verbunden sein, so daß man eine Folienumhüllung nach dem Vorbild der Fig. 3 erhält. Im weiteren wird - wie hinsichtlich der Fig. 1 bereits erläutert - vorausgesetzt, daß der Isolationsaufbau (nach der Fig. 2) - mit der aus einer ersten und einer zweiten Folie 2, 3 integrierte Folienumhüllung - ebenso innerhalb des erwähnten Zwischenraumes angeordnet ist, den die Innenverkleidung 12 (Kabinenverkleidung) und die (metallene) Außenhaut 6 des Flugzeuges einschließen.

8

Dabei wird das Isolierpaket 1, das vollständig von der (aus den beiden Folien 2, 3 zusammengesetzten) Folie 5 umgeben ist, nicht vollständig den Zwischenraum auskleiden. Nicht vollständig deshalb, weil, - eine Anordnung des Isolierpaketes 1 nach dem Vorbild der Fig. 1 vorausgesetzt -, sich bei einer Stringer-Unterteilung des Zwischenraumes der Isolationsaufbau den unterteilten Innenbereich 7 nicht vollständig ausfüllen wird oder eine andere Auflagemöglichkeit, beispwiese an der Innenseite der Außenhaut 6 oder der Innenverkleidung 12, vorgesehen wird. Dabei wird der Isolationsaufbau immer von einem (gewissen) Hohlraum - wegen einer beabsichtigten (und später erläuterten) Zuführung von konditionierter Luft 11 - umgeben sein.

Diese (aus zwei Folien 2, 3) an den Folienrändern fusionierte Folie(numhüllung) umschließt das Isolierpaket 1 vollständig und liegt letzterem derart auf, wonach die Folienoberfläche einer ersten Folie 2 überwiegend dem Stringer 8 aufliegend angeordnet ist. Die Folienußenoberfläche einer zweiten Folie 3 steht überwiegend der zum Innenraum 7 gerichteten Oberfläche der Innenverkleidung 12 gegenüber. Überwiegend deshalb, weil bestimmte Randbereiche der Oberfläche, die auf den (die) Abschnitt(e) der Fussion beider Folien 2, 3 begrenzt sind, in Richtung des Längsverlaufes (der gestreckten Länge) der Innenverkleidung 12 bzw. des Stringers 8 weisen, von dorthier auch die vorerwähnte konditionierte Luft 11 in den nehmlichen Innenbereich 7 eintreten wird.

Dabei wird die erste Folie 2 dem gestreckten Oberflächenbereich des Stringers 8 aufliegen, also beispielgewählt nichtaufliegend der Innenverkleidung 12 angeordnet sein. Da die zweite Folie 3 sich freiliegend (und nicht aufliegend der Innenverkleidung 12) im Innenbereich 7 befindet, wird die zweite Folie 3 weitestgehend von der durch den Innenbereich 7 strömenden konditionierten Luft 11 umgeben sein.

Erwähnt wird an dieser Stelle, daß mehrere Abstandhalter, mit denen der Stringer 8 gegenüber der Außenhaut 6 abgestützt ist, innerhalb des Luftspaltes s angeordnet sind.

Die erste Folie 2 ist mit einem Folienmaterial realisiert, welches in Diffusionsrichtung des durch die Folienwand diffundierenden Mediums von der Folieninnen- zur Folienußenwandoberfläche eine niedrige Diffusionswiderstandszahl umsetzt. Unter dem sogenannten Medium wird - wie vorher angegeben - relativ warme Luft, die mit hoher Feuchtigkeit beladen ist, oder andere Feuchtigkeit (bspw. Wasserdampf), die durch die Schlitze und Durchbrüche der Innenverkleidung 12 in den Innenbereich 7 einströmt, verstanden.

Die zweite Folie 3 ist mit einem Folienmaterial realisiert, welches in Diffusionsrichtung des durch die Folienwand diffundierenden (vorgenannten) Mediums von der Folienaußen- zur Folieninnenwandoberfläche eine hohe Diffusionswiderstandszahl umsetzt.

- 5 Nach allen Ausführungen des beschriebenen Isolieraufbaus ist das folienumhüllte Isolierpaket 1 mit einem aus Polyphenylensulfid (Kurzbezeichnung: "PPS") bestehenden Isoliermaterial realisiert. Letzteres ist von der als Kunststofffolie ausgeführten einzelnen Folie 5 (nach der Fig. 3) oder von der Folienanordnung, die aus zwei verschiedenartigen Folien 2, 3 (nach der Fig. 2) besteht und zu einer einzigen Folie 5 zusammengesetzt sind, umhüllt. Dabei realisiert (realisieren) das (die) Folienmaterial(ien) der (ggf. aus zwei verschiedenartigen Folienmaterialien zusammengesetzte) Folie 5 (gemäß dem Folienaufbau nach den Figuren 2 und 3) - richtungsabhängig der stattfindenden Diffusion durch die Folienwand - eine unterschiedliche Diffusionswiderstandszahl, wie vorher beschrieben. Ihre räumliche Anordnung innerhalb des Innenbereiches 7 (bzw. des Zwischenraumes) ist an der Stelle ihrer Auflagefläche dem Flächenverlauf der (zur Innenverkleidung 12
- 15 gerichteten) Oberfläche des Stringers 8 oder (aber auch) dem Flächenverlauf der inneren Oberfläche der Außenhaut 6 angepaßt.

- Abschließend wird resümiert, daß die nach den Figuren 2 und 3 unterschiedlichen Folien 2, 3, 5 (Folienumhüllungen) aus verschiedenartigem Folienmaterial bestehen, damit eine Akkumulation von Kondenswasser im folienumhüllten Isolierpaket 1 ausgeschlossen wird. Eine dem Innenbereich A sich zuwendende zweite Folie 3 (nach der Fig. 2) wird ein Folienmaterial aufweisen, daß in Diffusionsrichtung des Mediums [von der Folienaußen- zur Folieninnen(wand)oberfläche] eine hohe Diffusionswiderstandszahl umsetzt. das hat den Vorteil, daß die mit (relativ) hoher Feuchtigkeit bealdene Luft, welche über Schlitze und Durchbrüche vom Innenbereich A (beispielsweise
- 25 von der Passagierkabine eines Flugzeuges) in den Zwischenbereich (in den Innenbereich 7) einströmt, nicht direkt in die (der Flugzeug-Rumpfstruktur nahe gelegene) Primärisolierung eindiffundieren kann. Bei dem zur Außenhaut 6 (als Bestandteil der Flugzeug-Rumpfstruktur) gerichteten Bereich des Isolationsaufbaus wird eine erste Folie 2 (nach der Fig. 2) eingesetzt, die diffusionsoffen ist und in Diffusionsrichtung des Mediums von der Folieninnen- zu Folienaußen(wand)oberfläche eine geringe Diffusionswiderstandszahl aufweist.
- 30

Das hat den Vorteil, daß vor allem bei warmen Bodenzeiten (Parkmode eines Flugzeuges) Flüssigwasser, welches sich durch Kondensation im Isolierpaket 1 angesammelt hat, als Wasserdampf (relativ) ungehindert und damit schnell das Isolierpaket 1 verlassen kann. Damit wird eine Trocknung des Isolierpaketes 1 angestrebt. Voraussetzung ist dabei, daß zwischen der Außenhaut 6 und der ersten Folie 2 ein ausreichender Luftspalt s vorliegt. Der Stringer 8, auf dem die Primärisolierung aufliegt, funktioniert dabei als Distanzstück zur Außenhaut 6. Zusätzliche Halter werden dafür sorgen, daß der Luftspaltbereich 10 zwischen der Außenhaut 6 und dem Isolationsaufbau (dem folienumhüllten Isolierpaket 1) eingehalten bzw. ggf. vergrößert wird. Es werden demnach zwei wesentliche Effekte gegenüber der herkömmlich eingesetzten Flugzeugisolierung erreicht:

- a) Der Wasserdampf, welcher vom Innenbereich A (von der Passagierkabine stammend) in den Zwischenraum (Innenbereich 7) gelangen kann, wird von der als Dampfsperre wirkenden zweiten Folie 3 vor dem Eindringen (vor dem Eindiffundieren) in das Isolierpaket 1 gehindert;
- b) Das Flüssigwasser, welches sich im Isolier(ungs)paket 1 trotzdem ansammelt, kann beispielsweise während der warmen Bodenphase eines Flugzeuges durch die diffusionsoffene erste Folie 2 in Form von Wasserdampf das Isolierpaket 1 verlassen. Damit wird eine Trocknung der Primärisolierung unterstützt und damit die Akkumulation von Kondenswasser im Isolationsystem verhindert.

Beide Ausführungen des vorgestellten Isolationsaufbaus nach den Figuren 2 und 3 besitzen den Vorteil, daß man mit konditionierter Luft, die man außerdem mittels einem (einer) aktiven Klimagerät (Klimaeinrichtung) dem betreffenden Isolationsaufbau zuführt, einen zusätzlichen Trockeneffekt auch während des Fluges (im Reisemode eines Flugzeuges) erreicht, da insbesondere der Folienaufbau nach der Fig. 3 dafür sorgen wird, daß das Isolierpaket 1 überhaupt austrocknen kann. Insgesamt werden mit den vorgestellten Isolieraufbauten folgende Vorteile erreicht:

- a) Es wird weniger Wasserdampf in das Isolierpaket 1 eintreten, so daß auch weniger Kondensation im Isolierpaket 1 vorliegt;
- b) Kondensationswasser, daß sich einmal im Isolierpaket 1 angesammelt hat, kann wieder aus der Isolierung in Form von Wasserdampf entweichen;
- c) Das Isolierpaket 1 kann nach alledem leichter trocknen;
- d) Es kommt nicht mehr zur Akkumulation von Kondenswasser im Isolierpaket 1,

28.10.98

11

- 9 -

98-HH-37
PJP / Sin
27.10.98

- e) Dadurch, daß weniger Wasser in der Isolierung vorliegt, erhöht sich die Lebensdauer des Isolieraufbaus bzw. des Isoliersystems;
- f) Es wird im Luftfahrzeug (bspw. im Flugzeug) entsprechendes Gewicht gespart, wodurch die Flugleistung erhöht wird;
- 5 g) Die vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich ohne besonderen Aufwand realisieren. Das gilt auch für die Nachrüstung von im Service befindlichen Luftfahrzeugen (Flugzeugen);
- h) Sollte trotzdem der Einsatz von einem Trockensystem im Luftfahrzeug (im Flugzeug) vorgesehen sein, um die Struktur zutrocknen, dann läßt sich ein geschilderter Isolationsaufbau nach den Figuren 2 und 3 ebenso wirksam wie notwendig installieren.

23.10.98

12

- 14 -

98-HH-37
PJP / Sin
27.10.98

Bezugszeichen

1 Isolierpaket

2, 3, 4, 5 Folie

5

6 Außenhaut

7 Innenraum

8 Stringer

9 Luft, relativ warm, mit hoher Feuchtigkeit beladen

10 Luftspaltbereich

15

11 Luft, konditioniert

12 Innenverkleidung

20

A Innenbereich

Strukturbereich

s Luftspalt(abstand)

28.10.98

13

- 10 -

98-HH-37
PJP / Sin
27.10.98

Patentansprüche

1. Isolationsaufbau zur Innenisolierung eines Luftfahrzeuges, bestehend aus einem Isolierpaket (1), das von einer Folie (5) umhüllt ist und innerhalb eines Zwischenraumes, den eine Innenverkleidung (12) und eine Außenhaut (6) einschließen, angeordnet ist, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß das Isolierpaket (1), das vollständig von der Folie (5) umgeben ist, nicht vollständig den Zwischenraum auskleidet und die Folie (5) mit einem von Gasen und Flüssigkeiten durchdringenden Folienmaterial realisiert ist, mit dem in Abhängigkeit der Diffusionsrichtung des durch die Folienwand diffundierenden Mediums ein unterschiedliches Diffusionswiderstandsverhalten umgesetzt ist.

14

2. Isolationsaufbau nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß dem Folienmaterial der Folie (5) ein derartiges Diffusionsverhalten zugeordnet ist, wonach es von der Folienußen- zur Folienninnenwandoberfläche eine hohe Diffusionswiderstandszahl und in umgekehrter Diffusionsrichtung (von der Folienninnen- zur Folienußenwandoberfläche) eine niedrige Diffusionswiderstandszahl umsetzt.

3. Isolationsaufbau nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Folie (5) aus wenigstens zwei verschiedenenartigen Folien (2, 3), die an den Folienrändern fest miteinander verbunden sind, zusammengesetzt ist, wobei die einzelne Folie (2, 3) dem Isolierpaket (1) abschnittsweise anliegend ist.

4. Isolationsaufbau nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine erste Folie (2) mit einem Folienmaterial realisiert ist, welches in Diffusionsrichtung des durch die Folienwand diffundierenden Mediums von der Folienninnen- zur Folienußenwandoberfläche eine niedrige Diffusionswiderstandszahl umsetzt.

5. Isolationsaufbau nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine zweite Folie (3) mit einem Folienmaterial realisiert ist, welches in Diffusionsrichtung des durch die Folienwand diffundierenden Mediums von der Folienußen- zur Folienninnenwandoberfläche eine hohe Diffusionswiderstandszahl umsetzt.

Isolationsaufbau nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Folie (5) einem Stringer (8), der der Zwischenraum in einen Innenbereich (7) und einen Luftspaltbereich (10) unterteilt, wonach zwischen dem Stringer (8) und der Außenhaut (6) ein Luftspalt (s) vorhanden ist, aufliegt, wobei die stringeraufliegende Folie (5) nicht-aufliegend der Innenverkleidung (12) angeordnet ist, weshalb die Folie (5) von einer durch den Innenraum (7) strömenden konditionierten Luft (11) umgeben ist.

7. Isolationsaufbau nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mehrere Abstandhalter, mit denen der Stringer (8) gegenüber der Außenhaut (6) abgestützt ist, innerhalb des Luftspaltes (s) angeordnet sind.

28.10.98

15

- 12 -

98-HH-37
PJP / Sin
27.10.98

- 5
8. Isolationsaufbau nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Innenverkleidung (12) mit mehreren Schlitzten und / oder Durchbrüchen versehen ist, die zum Durchdringen einer außerhalb des Innenraumes (7) befindlichen relativ warmen und mit hoher Feuchtigkeit beladenen Luft (9) bis an die Folienußenfläche der Folie (5), die sich der Innenverkleidung (12) zuwendet, vorgesehen sind.

9. Isolationsaufbau nach den Ansprüchen 3 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Folienußenoberfläche der ersten Folie (2) überwiegend dem Stringer (8) aufliegend angeordnet ist und die Folienußenoberfläche der zweiten Folie (3) überwiegend der zum Innenraum (7) gerichteten Oberfläche der Innenverkleidung (12) gerichtet ist.

- 15
10. Isolationsaufbau nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Isolierpaket (1) mit einem aus Polyphenylensulfid (PPS) bestehenden Isoliermaterial realisiert ist, das von der als Kunststofffolie ausgeführten Folie (5) umhüllt ist, die richtungsabhängig der stattfindenden Diffusion durch die Foliwand unterschiedliche Diffusionswiderstandszahlen realisiert, dessen Lage im Innenraum (7) dem Flächenverlauf der Außenhaut (6) angepaßt ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)